

(51)Int.Cl.⁷
F 2 6 B 17/18

識別記号

F I
F 2 6 B 17/18

テーマコード(参考)
3 L 1 1 3

審査請求 未請求 請求項の数4 O L （全 4 頁）

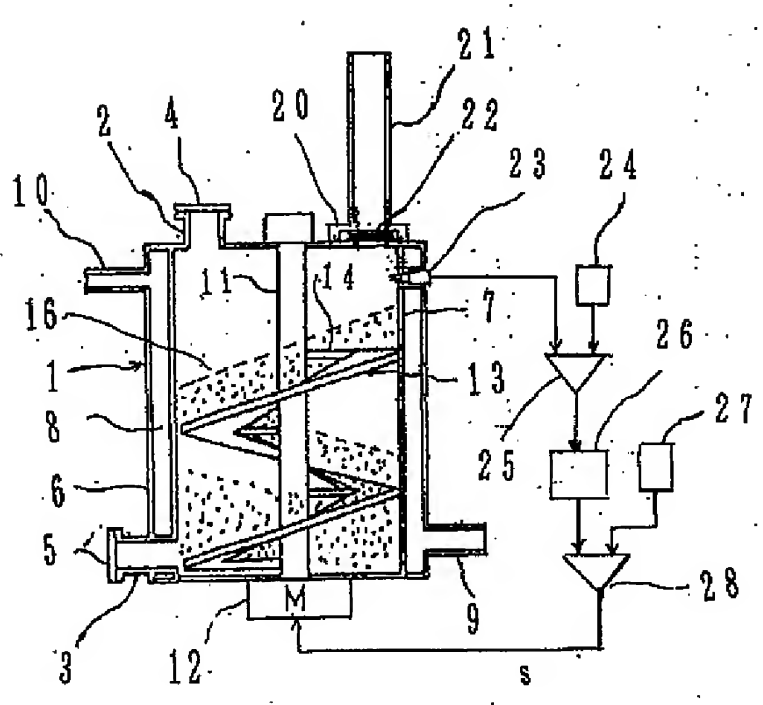
| | | | |
|----------|---------------------------|----------|---|
| (21)出願番号 | 特願平11－229131 | (71)出願人 | 000003458 東芝機械株式会社 東京都中央区銀座4丁目2番11号 |
| (22)出願日 | 平成11年 8 月13日(1999. 8. 13) | (72)発明者 | 広瀬 高志 静岡県沼津市大岡2068－3 東芝機械株式 会社沼津事業所内 |
| | | (72)発明者 | 草薨 浩章 静岡県沼津市大岡2068－3 東芝機械テク ノ株式会社内 |
| | | (72)発明者 | 石川 武敏 静岡県沼津市大岡2068－3 東芝機械テク ノ株式会社内 |
| | | Fターム(参考) | 3L113 AA04 AA08 AB06 AC05 BA37 CA08 CB34 CB35 DA24 |

(54)【発明の名称】 乾燥機の乾燥方法

(57)【要約】

【課題】 どのような被乾燥物でも対応ができ、乾燥機の乾燥効率の向上、被乾燥物の乾燥品の品質向上を確実にできる乾燥機の乾燥方法を提供する。

【解決手段】 被乾燥物を投入口から乾燥機本体内へ投入し、この乾燥機本体に設けられた回転軸を螺旋状に囲む攪拌羽根により排出口に搬送する間に加熱し、乾燥をする乾燥工程を行う乾燥機の乾燥方法において、被乾燥物の乾燥工程を乾燥機内に設けた乾燥機内雰囲気温度測定用センサが検知する予め定めた最低値となったときから所定時間経過したとき終了させることを特徴とする乾燥機の乾燥とした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被乾燥物を投入口から乾燥機本体1内へ投入し、この乾燥機本体1に取付けられた回転軸を螺旋状に囲む攪拌羽根により排出口に搬送する間に加熱し、乾燥をする乾燥工程を行う乾燥機の乾燥方法において、被乾燥物の乾燥工程を前記回転軸駆動用モータのトルクが予め定めた最高ピーク値となったときから所定時間経過したとき終了させることを特徴とする乾燥機の乾燥方法。

【請求項2】 被乾燥物を投入口から乾燥機本体1内へ投入し、この乾燥機本体1に設けられた回転軸を螺旋状に囲む攪拌羽根により排出口に搬送する間に加熱し、乾燥をする乾燥工程を行う乾燥機の乾燥方法において、被乾燥物の乾燥工程を乾燥機内に設けた乾燥機内雰囲気温度測定用センサが検知する予め定めた最低値となったときから所定時間経過したとき終了させることを特徴とする乾燥機の乾燥方法。

【請求項3】 前記乾燥機内雰囲気温度測定用センサに換えて被乾燥物の温度測定用センサとしたことを特徴とする請求項2記載の乾燥機の乾燥方法。

【請求項4】 被乾燥物を投入口から乾燥機本体1内へ投入し、この乾燥機本体1に設けられた回転軸を螺旋状に囲む攪拌羽根により排出口に搬送する間に加熱し、乾燥をする乾燥工程を行う乾燥機の乾燥方法において、前記被乾燥物の乾燥工程終了を回転軸駆動用モータのトルク検知値が予め定めた最高ピーク値となったときから所定時間経過したときに加え、乾燥機内の雰囲気温度または被乾燥物の温度検知値が予め定めた最低値となったときから所定時間経過したときとすることを特徴とする乾燥機の乾燥方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は下水の汚泥などを乾燥する乾燥機の乾燥方法に関する。

【0002】

【従来技術】近年、下水などの汚泥を有効に利用するための技術が開発されており、例へば堆肥として、或いは固形燃料として利用する技術である。

【0003】ところで、脱水した後の汚泥の水分は、一般に60～80重量%湿量基準（以下WB%という）程度となっている。しかし、堆肥として利用する場合は、保存や散布に適するように30WB%以下であることが望まれている。また、汚泥に廃プラスチックを加え、固形燃料として利用する場合、水分は可能な限り少なくする方が良く、10WB%以下であることが望まれている。

【0004】そして下水の汚泥を乾燥する場合は、通常、乾燥機が使用される。

【0005】従来の乾燥機について図3により説明すると、乾燥機本体1の上部に下水の汚泥などの被乾燥物を投入するための投入口2が設けられている。乾燥機本体

1の下部には乾燥物を排出するための排出口3が設けられている。投入口2や排出口3は被乾燥物を乾燥する間蓋4および5で閉じられている。

【0006】乾燥機本体1の側壁部分は外側と内側の二重構造の壁6と7で構成され、二つの壁6および7の間には隙間8が設けてある。隙間8の下端には熱媒体を導入する流入口9が設けられ、上端には熱媒体を流出する流出口10が設けられている。

【0007】そして乾燥機本体1の中央に回転軸11が設けられており、回転軸11の上端は乾燥機本体1の上壁に支持されるとともに、下端はモータ12に連結されている。そして、回転軸11には同回転軸11を螺旋状に囲む攪拌羽根13が複数の支持アーム14によって固定されている。また乾燥機本体1の上部には乾燥機本体1より細い排気管15が取付けてある。

【0008】前述のような構造となっているので、被乾燥物を乾燥するに際し、モータ12が駆動し、回転軸11が回転すると、攪拌羽根13も回転する。また流入口9から矢印aで示すように熱媒体が導入され、矢印bで示すように流出口10から導出される。この間、熱媒体の熱で乾燥機本体1内は加熱され、投入口2から投入された被乾燥物16は攪拌羽根13の回転により攪拌され、乾燥機本体1内の熱で乾燥される。そして乾燥された被乾燥物16は排出口3から排出される。

【0009】ここで前述の熱媒体による乾燥機本体1の加熱は被乾燥物16の投入後であっても可能である。また被乾燥物16が乾燥する際、被乾燥物16に含まれた水蒸気が排気管15から乾燥機本体1外へ出て行き、それとともに被乾燥物16の乾燥で生じた微粉も水蒸気と一緒に排気管15から排出される。

【0010】このようにして乾燥機の乾燥工程は行われ、汚泥などの被乾燥物は乾燥が進むにつれて次第に粒状化して行くものであるが、乾燥の進み具合は全てが均一でなく、乾燥が速いもの、遅れるものがあり、乾燥の進んだものは細かく粉塵化し、乾燥が遅いものは粒が大きく、内部は未乾燥となる。また被乾燥物の最終水分は前述のように堆肥、或いは固形燃料のように利用する物により、さらに処理量等によって異なり、幾度かの試験結果、乾燥時間を確認し、経験的に乾燥時間と乾燥水分の関係を求め、乾燥機の乾燥時間を決定していた。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、被乾燥物の乾燥前の水分が違っていたり、乾燥機に何等かのトラブルが有り、乾燥が予定通りに進まなかった等の乾燥条件の違いがあった場合でも決定された乾燥時間になると乾燥工程は終了してしまい、被乾燥物を乾燥機から取出すまでは内部の被乾燥物がどのような状態か分からないなどの問題があった。このため、取出した被乾燥物を篩分けし、乾燥不良物を廃棄したり、再び乾燥機に戻したりする必要があった。

【0012】本発明の目的は前述の欠点を取除き、どのような被乾燥物でも対応ができ、乾燥機の乾燥効率の向上、被乾燥物の乾燥品の品質向上を確実にできる乾燥機の乾燥方法を提供することにある。

【0013】発明者等は被乾燥物（下水汚泥：水分80WB%、42■）の乾燥工程における乾燥機内の雰囲気温度と時間の関係および被乾燥物内の時間との関係、回転軸のトルクとの関係を調べてみた。

【0014】以下図2に示すようなグラフとなり、回転軸のトルクは汚泥投入時に一時的に上昇するが、すぐに低下し、投入8分後から上昇し始め、24分後にピークになった後、次第に低下し、48分後に最低値となり、その後は一定値を保持し続けた。また汚泥内の水分はピーク値から20分で10～15WB%、25分で5～10WB%、30分で3～5WB%、35分で4%以下になった。

【0015】また乾燥機内の雰囲気温度は汚泥投入時に一時的に低下するが、投入2分後くらいから上昇し始め、7分後に100℃付近で安定して推移する。24分頃から温度低下し始め、32分頃最低点94℃まで下がった後、上昇し始め、40分頃100℃を越え、そのまま乾燥完了まで温度は上昇し続ける。汚泥内の水分は最低点94℃後10分で15WB%以上、15分で10～15WB%、20分で5～10WB%、25分で5%以下になった。

【0016】乾燥機内の被乾燥物温度は投入時に一時的に低下するが、投入2分後くらいから上昇し始め、8分後90℃付近で安定し、14分後に100℃付近まで上昇し安定して推移する。35分頃一度90℃付近まで下がった後、上昇しはじめ、40分で100℃を越え、そのまま乾燥完了まで温度は上昇し続ける。汚泥内の水分は90℃付近からの上昇後5分で15WB%以上、110分で10～15WB%、15分で5～10WB%、20分で5%以下になった。

【0017】以上の結果より、発明者等はこの結果を種々検討し、下記のような結論を得た。攪拌トルクピーク、乾燥機内雰囲気温度および被乾燥物温度の上昇開始点に着目すれば、被乾燥物の乾燥終了時、即ち製品である堆肥、固形燃料等の適合した水分量となる時間が予測され、乾燥工程を終了することができる。

【0018】

【課題を解決するための手段】前述の目的を達成するため本発明は被乾燥物を投入口から乾燥機本体へ投入し、この乾燥機本体に設けられた回転軸を螺旋状に囲む攪拌羽根により排出口に搬送する間に加熱し、乾燥をする乾燥機の乾燥方法において、被乾燥物の乾燥工程を攪拌羽根が取り付けられた回転軸駆動用モータのトルクが予め定めた最高ピーク値となったときから所定時間経過したとき終了させることを特徴とする乾燥機の乾燥方法とした。

【0019】また被乾燥物の乾燥工程終了を乾燥機内に設けた乾燥機内温度測定用センサあるいは被乾燥物測定用センサが感知する予め定めた最低値となったときから所定時間経過したとき終了させる乾燥方法とした。

【0020】さらに前記被乾燥物の乾燥工程終了を回転軸駆動用モータのトルク検知値が予め定めた最高ピーク値となったときから所定時間経過したときに加え、乾燥機内の雰囲気温度および被乾燥物の温度検知値が最低値となったときから所定時間経過したときとすることを特徴とする乾燥機の乾燥方法とした。

【0021】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態を乾燥機内の雰囲気温度を検出する場合を例に採り図1により説明する。説明に当たり、この発明は従来装置を改良したものであるから従来装置と変わらない部材は同一番号を付し、その説明を省き、新たに加わった部材のみ新番号を付して、その説明をする。

【0022】乾燥機本体1の上壁にはフィルタホルダ20を設けた排気管21が取り付けられ、このフィルタホルダ20内にはフィルタ22が入れてある。同フィルタ22は被乾燥物16の乾燥中に発生する水蒸気と一緒に排気管20から排出される微粉を除去するようにしている。そしてフィルタ22に微粉が付着し、フィルタ機能が落ちたとき、フィルタホルダ20内からフィルタ22を取出し、新しいものと交換、或いは掃除することができる。

【0023】乾燥機本体1の上部で被乾燥物16に接触しない位置には乾燥機本体1内の雰囲気温度を検出する温度センサ23が取り付け有り、この検出値と水分量設定装置24に設定する既知の被乾燥物の水分蒸発による温度降下の最低値とを比較器25が比較し、両値が一致したとき、その一致信号により作動するタイマ26の発信する時間と乾燥終了時間を設定するタイマ27の発信する時間とを比較器28が比較し、両時間が一致したとき発信される信号Sがモータ12に作用し、同モータ12を停止させ、乾燥工程を終了させる。

【0024】ここで温度センサ23を被乾燥物16に接する位置に設ければ被乾燥物測定用センサとすることができ、前述の実施形態のように乾燥機の乾燥方法を行うことが可能である。またモータ12にトルクセンサを取付ければ同様にモータのトルクを検知することにより乾燥方法ができる。

【0025】

【発明の効果】この発明によれば、どのような被乾燥物でも対応ができ、乾燥機の乾燥効率の向上、被乾燥物の乾燥品の品質向上を確実にできる乾燥機の乾燥方法である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1実施形態例を示す乾燥機の乾燥方法の説明図である。

【図2】本発明の乾燥工程における乾燥機内の雰囲気温度と時間の関係および被乾燥物内の時間との関係、回転軸のトルクの関係を示すグラフである。

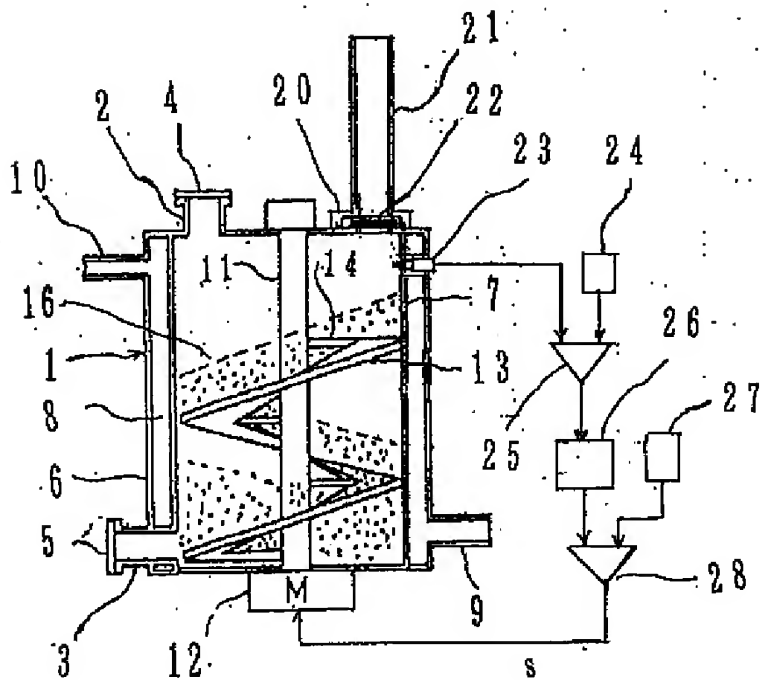
【図3】従来の乾燥機乾燥方法の説明図である。

【符号の説明】

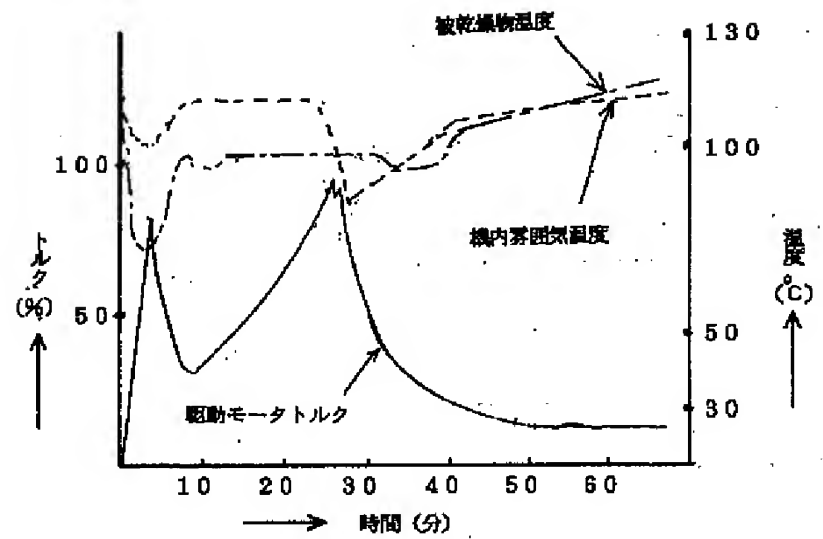
- 1 乾燥機本体
- 2 投入口
- 3 排出口
- 4 5 蓋
- 6 外壁
- 7 内壁
- 8 隙間
- 9 流入口

- 10 流出口
- 11 回転軸
- 12 モータ
- 13 攪拌羽根
- 14 支持アーム
- 15、21 排気管
- 20 フィルタホルダ
- 22 フィルタ
- 23 温度センサ
- 24 温度設定機
- 25、28 比較器
- 26、27 タイマ

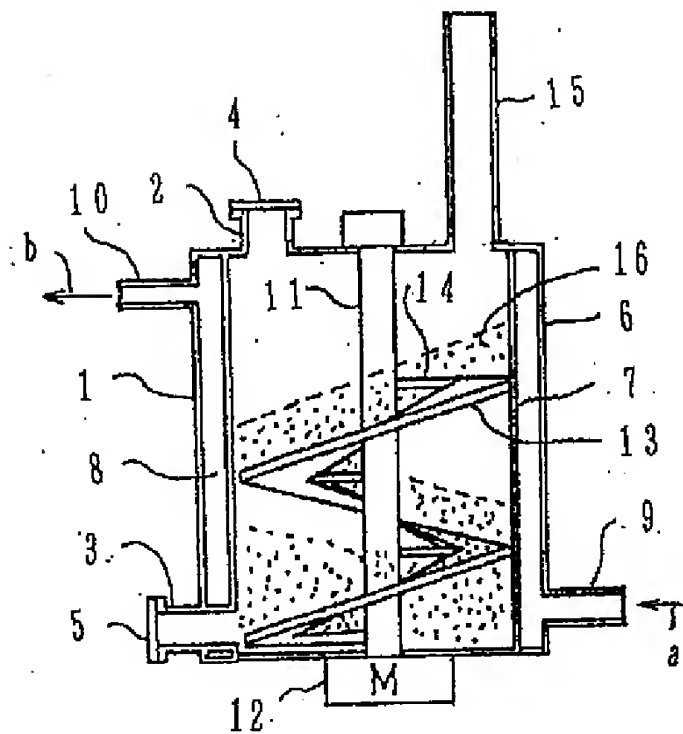
【図1】



【図2】



【図3】



PAT-NO: JP02001056179A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001056179 A
TITLE: DRYING METHOD OF DRYER
PUBN-DATE: February 27, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|---------------------|----------------|
| HIROSE, TAKASHI | N/A |
| KUSANAGI, HIROAKI | N/A |
| ISHIKAWA, TAKETOSHI | N/A |

ASSIGNEE-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|---------------------|----------------|
| TOSHIBA MACH CO LTD | N/A |

APPL-NO: JP11229131
APPL-DATE: August 13, 1999

INT-CL (IPC): F26B017/18

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the drying method of a dryer which can dry any kinds of stuff to be dried, and can improve the drying efficiency and the quality of the dried stuff after drying the matter to be dried securely.

SOLUTION: The drying method of dryer comprises

a drying process which is to dry by heating stuff to be dried charged into a dryer main body 1 through an charging hole 2 while being transferred to a discharge hole 3 port by agitating blades 13 helically surrounding a rotating shaft 11 arranged to the dryer main body 1, wherein the drying process of the stuff to be dried is shut off after predetermined time from the time the temperature detected by an inside- dryer environment temperature measuring sensor 23 reaches the predetermined minimum value.

COPYRIGHT: (C) 2001, JPO